

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036459
(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl. H04B 7/26
H04B 1/40
H04L 12/28
H04M 11/00

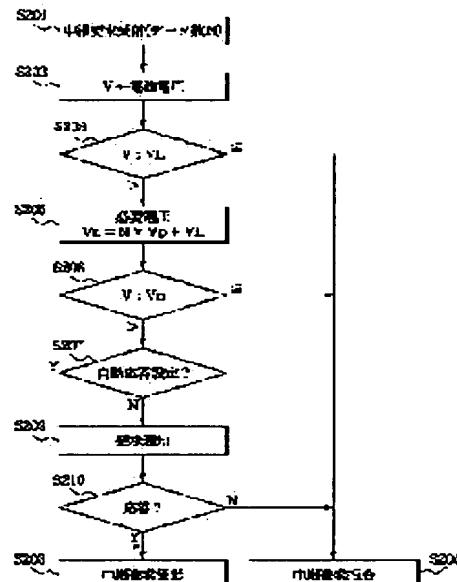
(21)Application number : 11-207770 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 22.07.1999 (72)Inventor : SUGITO YOJI

(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reliably perform relay by providing an outputting means outputting a relay request to another device when communication with a prescribed opposite party can not be performed and a relaying means performing relay when battery residual quantity being equal to or more than a fixed value is left in the case the relay request is received.

SOLUTION: When a 'relay request' packet to which the number of relay data (number of packets) N is attached is received in S201, in S202, a battery voltage is read to check self-battery residual quantity. In S205, voltage V_n needed for relay is calculated from voltage for transmitting the number N of relay packets. In S206, a battery voltage V acquired in S202 is compared with the needed voltage V_n calculated in S205. Relay is decided as available when the voltage V is higher than the voltage V_n , and in S208, the relay request is accepted and response is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3432177

[Date of registration] 23.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-36459

(P2001-36459A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl.
H 04 B 7/26
1/40
H 04 L 12/28
H 04 M 11/00 3 0 3

F I
H 04 B 7/26
1/40
H 04 M 11/00 3 0 3
H 04 L 11/00 3 1 0 B

テマコト(参考)
A 5 K 0 1 1
5 K 0 3 3
5 K 0 6 7
5 K 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平11-207770

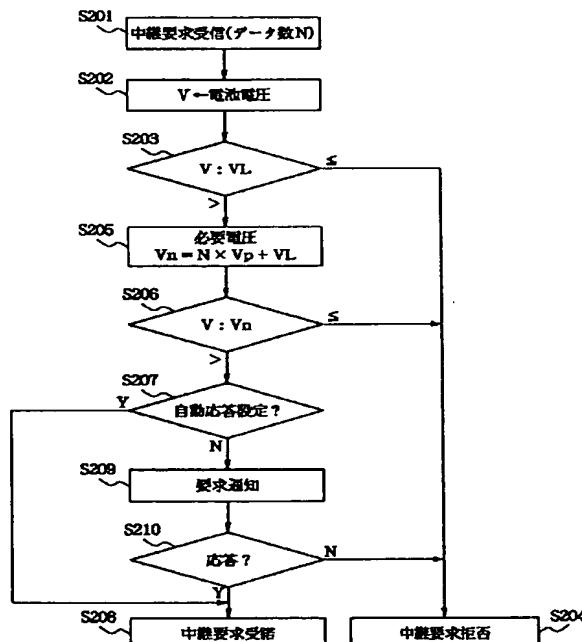
(22)出願日 平成11年7月22日(1999.7.22)

(71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72)発明者 杉戸 洋史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
(74)代理人 100090538
弁理士 西山 恵三 (外1名)
Fターム(参考) 5K011 DA29 GA03 JA01 JA08 LA01
5K033 AA05 DA01 DA19 DB12 DB18
DB25 EA07 EC01
5K067 AA23 AA27 BB21 DD11 EE02
EE06 EE10 GG01 GG11 KK05
5K101 KK02 LL11 NN41 RR19

(54)【発明の名称】 無線通信装置

(57)【要約】

【課題】 中継通信途中の電池残量減少により通信不良が発生するなど安定した通信ができないことがあった。
【解決手段】 S 2 0 1 で中継データ数(パケット数)Nが付加された「中継要求」パケットを受信すると、S 2 0 2 で自分の電池残量を調べるために電池電圧を読み出す。S 2 0 5 で、中継パケット数Nを送信するための電圧から、中継に必要とする電圧Vnを計算する。S 2 0 6 で、S 2 0 2 で取得した電池電圧VとS 2 0 5 で計算した必要電圧Vnを比較する。電池電圧Vが必要電圧Vnより高い時には中継可能と判断し、S 2 0 8 で中継要求を受諾し応答する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ある相手と通信ができないと、他の装置に対して中継要求を出力する出力手段と、前記中継要求を受信すると、一定以上の電池残量がある場合に中継を行なう中継手段を備えることを特徴とした無線通信装置。

【請求項2】 請求項1において、前記他の装置に中継するデータ量を判断できる情報を通知することを特徴とした無線通信装置。

【請求項3】 請求項1において、前記中継要求の通信相手を特定しない同報通信にて行い、応答した順序に応じて中継相手を決定することを特徴とした無線通信装置。

【請求項4】 請求項1において、基地局を有する無線通信システムに接続されることを特徴とした無線通信装置。

【請求項5】 請求項1において、ホストコンピュータと有線または無線にて接続された基地局を有する無線通信システムに接続されることを特徴とした無線通信装置。

【請求項6】 請求項4、5において、前記通信要求を受信すると、前記中継要求を受信したことを前記基地局に送信し、前記基地局にて中継相手を決定することを特徴とした無線通信装置。

【請求項7】 請求項5において、前記通信要求を受信すると、前記中継要求を受信したことを前記基地局に送信し、前記ホストコンピュータにて中継相手を決定することを特徴とした無線通信装置。

【請求項8】 請求項6、7において、前記中継要求を受信すると、自分の電池残量を示す情報を前記基地局に通知することを特徴とした無線通信装置。

【請求項9】 請求項1において、電池を主電源とし、電池の残量を知るまたは予測できる電池残量検出手段を備えることを特徴とした無線通信装置。

【請求項10】 請求項1において、前記中継要求を受信すると、中継するデータ量と電池残量に応じて前記中継要求を受諾するか否かを判断することを特徴とした無線通信装置。

【請求項11】 ある相手と通信ができないと、他の装置に対して中継要求を出力し、前記中継要求を受信すると、一定以上の電池残量がある場合に中継を行なうことを特徴とした無線通信方法。

【請求項12】 コンピュータが、ある相手と通信ができないと、他の装置に対して中継要求を出力し、前記中継要求を受信すると、一定以上の電池残量がある場合に中継を行なうように動作するためのプログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項13】 ある相手と通信できない時に、出力レベルを切り替えて中継要求を出力し、他の端末がどの出力レベルの中継要求に応答するかに応じて中継相手を決

定することを特徴とする無線通信方法。

【請求項14】 請求項13において、基地局を有する無線通信システムに接続される端末が、ある相手と通信できない時に、出力レベルを切り替えて中継要求を出力することを特徴とした無線通信方法。

【請求項15】 請求項13において、ホストコンピュータと有線または無線にて接続された基地局を有する無線通信システムに接続される端末が、ある相手と通信できない時に、出力レベルを切り替えて中継要求を出力することを特徴とした無線通信方法。

【請求項16】 請求項13において、電池を主電源とした端末が、ある相手と通信できない時に、出力レベルを切り替えて中継要求を出力することを特徴とした無線通信方法。

【請求項17】 請求項13において、最も低い出力レベルの中継要求に応答した他の端末を中継相手とすることを特徴とする無線通信方法。

【請求項18】 請求項13において、前記中継要求に出力レベルを示す情報を付加することを特徴とする無線通信方法。

【請求項19】 請求項18において、前記中継要求を受信した他の端末が、前記出力レベルの情報により自分の出力レベルを決定することを特徴とする無線通信方法。

【請求項20】 請求項13において、前記中継要求を受信した他の端末が、受信したことを通知する時に、受信した前記出力レベルの情報を付加して送信することを特徴とした無線通信方法。

【請求項21】 請求項14において、前記中継要求を受信した他の端末が、前記基地局に前記通信要求を受信したことを通知する時に、出力レベルを切り替えて出力し、受信した前記中継要求に付加された出力レベルを示す情報と、自分の出力レベルを示す情報の両方を付加して送信することを特徴とした無線通信方法。

【請求項22】 中継機能を有する複数の無線通信装置から中継局を選択する無線通信方法であって、中継要求局の送信レベルと複数の無線通信装置の送信レベルに応じて中継局を選択することを特徴とする無線通信方法。

【請求項23】 夫々相異なる中継局により中継された複数の信号を受信されると、送信要求局の送信レベルと夫々の中継局の送信レベルに応じて中継局の1つを選択することを特徴とする無線通信方法。

【請求項24】 信号を受信する受信手段と、夫々相異なる中継局により中継された複数の信号を受信されると、送信要求局の送信レベルと夫々の中継局の送信レベルに応じて中継局の1つを選択する選択手段を有することを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、中継を利用して通

信を行なう無線通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の方式は、無線端末機器に中継局の機能を持たせ、端末から親局に電波が到達しない場合は他の端末局を次々と中継局として親機に通信する（特開平05-292577）。

【0003】通信相手が通信可能範囲を外れている時に、中継通信指示信号を他の端末に出力し、受信した端末が通信を中継する（特開平05-259955）。となっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、特に電池駆動の端末では、中継する端末の電池状態が考慮されておらず、また、電池残量不足により通信範囲が狭くなり中継通信を行なう場合などには、中継通信の電力を低く抑える手段を持たないために中継通信途中の電池残量減少により通信不良が発生するなど安定した通信ができない危険があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明は、ある相手と通信ができないと、他の装置に対して中継要求を出力する出力手段と、前記中継要求を受信すると、一定以上の電池残量がある場合に中継を行なう中継手段を備える。

【0006】このような構成により、ある相手と通信ができないと、他の装置に対して中継要求を出力し、前記中継要求を受信すると、一定以上の電池残量がある場合に中継を行なう。

【0007】また、ある相手と通信できない時に、出力レベルを切り替えて中継要求を出力し、他の端末がどの出力レベルの中継要求に応答するかに応じて中継相手を決定する。

【0008】受信した他の端末は、データ量から必要な電力を計算し、自分の電池残量と比較することにより中継通信の可否を決定する。

【0009】または、受信した他の端末は、自分の電池残量を示す情報を付加して基地局に中継要求を受信したこと通知し、基地局またはホストコンピュータでは、複数の中継要求を受信した通知の中から最も残量の多い端末を中継相手に決定する。

【0010】これより、中継端末の電池切れの発生を未然に防げる。

【0011】また、出力レベルが最も低いレベルで応答した他の端末を中継相手に決定する。

【0012】または、中継要求に出力レベルを示す情報を付加して送信し、受信した他の端末は、出力レベルの情報により応答する出力レベルを設定する。

【0013】または、中継要求に出力レベルを示す情報を付加して送信し、受信した他の端末は、中継要求を受信したことを基地局に通知する時に、出力レベル切替え

手段により出力レベルを切り替えて出力し、受信した中継要求に付加された出力レベルを示す情報と、自分の出力レベルを示す情報の両方を附加して送信する。

【0014】これより、中継要求端末と中継端末の双方の消費電力を軽減できる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明を実施した無線通信装置である携帯型電子機器のブロック図である。

【0016】1は主電源である電池であり、2の電源部でON/OFF等の制御を行い各部に電源を供給している。また電源部2では電池の残量を知る手段として電池1の電圧を測定する機能を持つ。

【0017】3の電圧制限回路は、4の無線部の送信部に与える電源を作っているものである。

【0018】無線部4は、信号の送受信を行なうためのアンテナを含む主に送信及び受信の変復調を行なうものである。尚、送信の出力レベルは電圧制限回路3から供給される電圧によって決定される。

【0019】5の通信制御部では、使用周波数チャネルの設定による変復調周波数の決定や、受信データからIDを判別する等の、無線通信を制御するものである。

【0020】6は当機器の全体を制御する制御部であり、7のメモリに格納されているプログラムに従い、無線通信時には通信制御部5を介したデータの送受信や、電源部2から任意に電池残量を読み取ることが可能である。

【0021】メモリ7は、主にROMとRAMから構成され、ROMにはアプリケーションを含むプログラム、RAMにはデータが格納されている。

【0022】制御部6は、マイクロコンピュータにより構成され、メモリ7のROMに格納されたプログラムを読み出して、制御を実行する。

【0023】8はキー等の入力部、9はLCD等の表示部であり、いずれも制御部6によって制御されている。

【0024】図2に電圧制限回路3の入出力を示す。

【0025】10は入力電圧としての電池1の電池電圧を示す。

【0026】電池電圧10は、満充電時には11の電圧VMであり、容量の低下に伴い電圧は低下していく、12の電圧VEにて電池電圧低下により動作停止となる。

【0027】13は電圧制限回路3の出力電圧であり、電池電圧10が14の制限電圧VL以上時の時は制限電圧VLに制限され、制限電圧VL以下となった時は電池電圧10がそのまま出力される。

【0028】無線部4の送信の出力レベルは、制限電圧VL14以上では安定した出力レベルを維持し、制限電圧VL14以下では電池電圧10の電圧に伴い出力レベルが低下するように働く。また、この電池電圧10は、

50 電源部2で読み取ることが可能であり、電池電圧10が

電圧VM11の時に残量100%とし、電圧VEで0%とした比例関係にて電池残量に換算できる。

【0029】尚、制限電圧VL14は、無線出力の最大値にて決定したものである。

【0030】図3に無線通信を開始する時の制御部6のフローチャートを示す。

【0031】マイクロコンピュータである制御部6は、メモリ7のROMからプログラムを読み出して図3に示される制御を実行する。メモリ7のROMは、図3に示されるプログラムを記憶した記憶媒体である。

【0032】S101で無線通信を開始する。

【0033】まず、S102では基地局に「通信要求」を発信し、S102で基地局からの「通信要求」に対する応答を待つ。この「通信要求」は、この「通信要求」を発信するために予め定められたチャネルYで、無線部4の送信部から送信する。

【0034】S103で応答があればS104に移り正常通信を行なう。

【0035】S103で応答がない時にはS105に移る。S105では電源部2から電池電圧Vを読み取り、S106で制限電圧VL14と比較する。ここで電池電圧VがVL14より電圧が高い時には出力レベルは最大となっているため他の要因で通信不良となっていると判断し、S107に移り「リトライ」するか判断する。ここで「リトライする」とした時はS102に移り再度「通信要求」を発信する。

【0036】S106で電池電圧Vが制限電圧VL14以下の時は、「通信要求」の出力レベルが不足しているため基地局との通信ができないと判断しS108に移る。S108では直接基地局との通信ができないため中継できる機器を求める「中継要求」を無線部4の送信部から発信する。

【0037】S107で「リトライしない」とした時はS109で「中継要求」を発信するか判断する。「中継要求」及び「リトライ」の判断は、表示部9への表示後に使用者の入力部8からの入力によって決定しても、予め設定されていても良い。また、S107のステップを省いて、S106の「>」からS109へ進むようにしてもよい。また、S109のステップも省いて、S107のN、または、S106の「>」からS110へ進むようにしても良い。

【0038】ここで「中継要求しない」とした場合はS110で通信自体をキャンセルしてS111で通信を終了する。S109で「中継要求する」とした場合にはS108で「中継要求」を発信する。

【0039】図4では無線にて発信及び応答する時の基本的なパケットのデータフォーマットを示す。

【0040】15は通信先を示すIDであり、例えば通信要求であれば基地局を指すBASEがここに入る。16は自分を示す通信元IDである。17は予め定めた

「コマンド」であり、例えば通信要求であればそれに応じて予め設定されている通信要求コマンドを示すコードがここに入る。18はデータまたはコマンド17の付帯情報を付加する部分であり、この内容はコマンド17により異なる。よって、受信側はコマンドの種類によりこの部分の情報が何を意味するのか判断する。

【0041】図5は19の「中継要求」を発信する時のパケットの内容を示す。

【0042】通信先ID15は、相手を特定しない「ALL」とし同報通信機能を用いる。通信元IDは、ここでは「A」とする。コマンド17では「中継要求」とし、データ18には、中継してもらうデータ数(パケット数)Nを付加する。

【0043】このパケットの送信は予め子機間の中継用に用意されている専用のチャネルTを用いて送信を行なう。この「中継要求」を送信するためのチャネルTは、「通信要求」を送信するためのチャネルYとは、異なる。

【0044】図6に中継要求機器A20の送信範囲と各機器間の位置関係を示す。

【0045】20は「中継要求」を発信した機器Aであり、21は通信相手である基地局である。基地局21には、不図示のホストコンピュータが接続されている。22は機器A20の最大出力レベル、図2の出力電圧13が制限電圧VL14の時の通信範囲を示している。23は機器Aの現状の電池電圧における通信可能範囲を示しており、電池電圧が制限電圧VL14以上であれば本来機器A20は基地局と通信可能範囲であるが、機器A20の電池電圧が制限電圧VL14以下となり出力レベルが低下し通信範囲が狭くなっていることを示している。

【0046】24～28は機器Aの周辺にいる機器B、C、D、E、Fを示している。機器B24は機器A20の通信範囲23の外側にあるため機器A20の発信した「中継要求」は受信していないが、他の機器は受信できる。尚、通信範囲23の中に他の機器が存在しない場合、または、受信した機器が応答しない場合は「中継要求」に応答なしで通信はキャンセルされる。

【0047】図7では「中継要求」受信時のフローチャートを示す。

【0048】図7のフローチャートは、図3のフローチャートと同様に、マイクロコンピュータである制御部6が制御を実行するためのプログラムを表わし、メモリ7のROMに格納されている。メモリ7には、図3のプログラムと図7のプログラムを含むプログラムを記憶している。そして、制御部6は、通信を開始する時には、図3のフローチャートにしたがって動作し、中継要求を受信した時には、図7のフローチャートにしたがって動作する。

【0049】S201で「中継要求」パケット19を無50 線部4の受信部によりチャネルTから受信すると、S2

02で自分の電池残量を調べるために電池電圧を読み出す。S203では読み出した電池電圧Vと制限電圧VL14を比較する。ここで電池電圧が制限電圧VL14以下の時は中継する電力が不足しているとしてS204に移り中継要求を拒否（具体的には無視）する。

【0050】S203で電池電圧が制限電圧VL14より高い時にはS205に移り中継に必要とする電圧Vn（電力は全て電圧に換算）を式（1）で計算する。

【0051】

$$V_n = N \times V_p + VL \dots \dots \dots (1)$$

この式は、予め持っている1パケット送信するために必要な電圧Vpから、中継パケット数Nを送信するための電圧を計算し、さらに最後まで安定した通信を行なうために制限電圧VL14を加えたものである。

【0052】S206ではS202で取得した電池電圧VとS205で計算した必要電圧Vnを比較する。ここで電池電圧Vが必要電圧Vn以下の時は、通信に必要な電圧がないと判断しS204で中継要求を拒否する。S206で電池電圧Vが必要電圧Vnより高い時には中継可能と判断し、S207へと移る。

【0053】なお、S203のステップを省いて、S202からS205へ進むようにしてもよい。

【0054】S207では、中継要求に対して自動応答に設定されているか調べる。自動応答設定の時はS208で中継要求を受諾し応答する。

【0055】このS208では、「中継受諾」コマンドを無線部4の送信部から送信する。「中継受諾」コマンドは、先に図3のS102で通信要求の送信に用いたチャネルYに送信する。この「中継受諾」コマンドは、図4の通信先ID15が基地局21を指すBASE、コマンド17は中継受諾を示す「中継受諾」である。

【0056】S207で自動設定されていない時には、中継要求を受信したことと表示部9に表示することにより使用者に通知し、S210で応答するかどうかを問う。S210で「応答しない」とした場合はS204で中継要求を拒否する。S210で「応答する」とした時はS208で中継要求を受諾し応答する。

【0057】このS207、S209、S210のステップも省略可能であり、S206の「>」からS208へ進んでもよい。

【0058】図8は、図6で示した「中継要求」を受信した各機器の電池状態を示した図であり、満充電での100%に対して網掛け部が残っている残量を示す。また、29のVnは図7のS205にて計算した必要電圧である。

【0059】機器C25は、制限電圧VL14以下であるため図7のS203で中継拒否となる。

【0060】機器D26は、Vn29以上の電圧があり中継受諾となる。

【0061】機器E27は、VL14以上であるがVn

以下のため図7のS206で中継拒否となる。

【0062】機器F28は、Vn29以上の電圧があり中継受諾となる。

【0063】これより機器D26と機器F27が中継可能なとなる。どちらかの選択は先に通信した方、すなわち、先に「中継受諾」コマンドを送信した方が優先される。すなわち、基地局21は、「中継受諾」コマンドが受信された順序に応じて、最も早く応答した機器を、中継相手に決定する。

10 【0064】図9では中継受諾した時の中継要求元の機器A20と中継を行なう機器D26と基地局21のパケットの推移を示した図である。

【0065】まず機器A20から中継要求パケット19がチャネルTで発信される。尚、当図ではパケット中の通信先ID15とコマンド17とデータ18のみを簡略化して示す。中継要求19をチャネルTから受信した機器D26は図7のフローチャートに従い中継要求を受諾し、30で基地局に向かいチャネルYで機器A20からの「中継受諾」コマンドを発信する。

20 【0066】尚、実際の通信相手は基地局21に接続するホストコンピュータであるが、当説明においては簡略化し基地局21と表現する。

【0067】基地局21ではこのコマンドを受信し、31でDに向かい中継を了承する「中継OK」コマンドと、中継通信に用いる周波数チャネルNを発信する。このチャネルNは、図4のデータ18に入れられる。このチャネルNは、図3のS102で「通信要求」に用いたチャネルYや、図7のS208で「中継受諾」に用いたチャネルTとは異なる。

30 【0068】受信した機器D26はチャネルNをセットして受信待ちとなる。

【0069】また32では機器D26同様に機器A20からの「中継要求」を受けた機器に中継相手を決定したことを通知する「中継決定」コマンドを同報通信にて通知する。この「中継決定」コマンドは、図4の相手先ID15は同報を示すALL、コマンド17は「中継決定」である。

【0070】他の機器（例えば機器F28）では、「中継決定」コマンドを受けて機器A20からの「中継要求」をキャンセルする。

【0071】33では、機器Aに向かい中継相手が決定した事を通知する「中継OK」コマンドと、中継相手が機器D26であることと、使用する周波数チャネルNを通知する。この中継相手が機器D26であることと使用するチャネルがNであることは、図4のデータ18に入れられる。

【0072】受信した機器A20では、チャネルNをセットしデータの送信に移る。34で機器D26に向け中継するデータである事を示す「中継DT」コマンドにてデータを1パケット分送信する。受信した機器D26で

は、受信したデータを「中継DT」コマンドで発信元が機器A20であることを示すデータを付加して基地局21に送信する。

【0073】送信が終了すると機器A20から36で続くデータをパケットにて送信し、同様に機器Dから37で基地局21に送信する。同様の流れを繰り返し、38で機器A20から機器D26へ最終データパケットを送信し、機器D26から基地局21に39で送信し、中継通信が完了する。

【0074】図7では「中継要求」に対する応答の可否をそれぞれの機器で行ない、図9では、最も早く応答した機器を中継相手と決定した。次に、基地局21（実際は基地局に接続する制御機器）にて中継相手を決定する通信方法を説明する。

【0075】機器A20から「中継要求」を発信する部分（図1～6）までは全て同じである。

【0076】図10に「中継要求」を受信した時のフローチャートを示す。

【0077】図10のフローチャートは、図7のフローチャートの変形例であり、図7のフローチャートと同様に、マイクロコンピュータである制御部6が制御を実行するためのプログラムを表わし、メモリ7のROMに格納されている。

【0078】S301で「中継要求」コマンドを受信して開始する。

【0079】S302では電池残量としての電池電圧Vを読み取り、S303で電池電圧Vと制限電圧VL14を比較する。ここで電池電圧VがVL14以下の時は残量不足で安定した通信ができないと判断し中継要求を拒否（無視）する。S303で電池電圧VがVL14より高い時はS305で中継要求を受諾する。

【0080】このフローチャートで図8の各機器の電池残量を判断すると、機器C25がVL14以下で中継要求拒否となるが、機器D26、機器E27、機器F28は中継受諾となる。

【0081】図11は中継要求を受諾した時に基地局に向かって送信するパケットである。

【0082】40は機器E27から送信されるパケットであり、送信先ID15には基地局21を指すBAS E、送信元ID16には機器E16、コマンド17には中継要求を受諾した事を示す「中継受諾」、データ18には要求元[A]と機器Aから送られてきたデータ（パケット）数Nと自分の電池電圧Vを付加する。41、42はそれぞれ機器D26、機器F28から発信する「中継受諾」パケットである。

【0083】図12は基地局21が中継相手を決定するフローチャートである。基地局21は、図1示の機器と同様に、無線部4、通信制御部5、制御部6、メモリ7などを有する。なお、基地局21は、不図示のホストコンピュータを接続するためのインターフェース等も有す

【0084】S401で「中継受諾」パケットを受信して開始し、S402でパケットの情報を保存する。S403では、一定時間を計測するタイマをスタートさせ、S404で一定時間の受信待ちとなる。ここで受信した時にはS405に移り、S406で受信したパケットの情報を追加保存しS407でリターンしS404に戻る。S404で一定時間経過するとS408でパケット内のデータ（パケット）数Nから通信に必要な電圧Vnを式(1)に基づいて計算する。

【0085】S409では、保存した情報からそれぞれの電池電圧V1、V2…を比較し、電池電圧の最大値Vmを求める。S410ではS409で求めた最大値VmとS408で計算した必要電圧Vnを比較する。ここでVmがVn以下の時には「中継受諾」コマンドを送信した全ての機器が中継通信をする十分な電圧を持っていないと判断しS411で中継拒否を意味する「中継NG」コマンドを中継要求元に送信し終了する。

【0086】S410で最大電圧Vmが必要電圧Vnより高い時には、S412で最大電圧Vmのパケットを送信してきた機器と、送信要求元に対して「中継OK」を送信し、S413で「中継通信」を開始する。中継通信の方法は図9の31から39の説明と同じである。

【0087】尚、「中継受信」を送信した他の機器は、一定時間経過にて応答がない時には「中継要求」をキャンセルする。

【0088】次に、出力レベルを切り替える機能を持ち、最も近い位置にいる機器と中継通信を行なう無線通信装置を説明する。

【0089】図13にその無線通信装置のブロック図を示す。

【0090】図13では、図1のブロック図に対して、図1の電圧制限回路3が、43の電圧切替え回路に変わっている。電圧切替え回路43とは、無線部4の送信部に供給される電圧を段階的に切り替える機能を持ち、その電圧は制御部6によって制御される。

【0091】図14は電圧切替え回路43の入出力を示す図である。

【0092】電圧切替え回路43では、入力電圧である電池電圧10を44のVL4、45のVL3、46のVL2、47のVL1、48のVL0に制限して出力する機能を持ち、その選択は制御部6にて行なう。この出力電圧に対して無線の出力レベルは変化し、その出力レベルはそれぞれ49のL4、50のL3、51のL2、52のL1、53のL0に対応している。但し、電池電圧10が制限する電圧より低い時は、電池電圧10がそのまま出力される。

【0093】図15にレベル毎の通信範囲と各機器の位置関係を示す。

【0094】機器Aが発信機であり、通信範囲はL44

9からL053まで段階的に狭くなっている。また各機器との位置関係より、通信を行なうためには、基地局21及び54の機器GはL449の出力レベルが必要であり、55の機器HとはL350のレベル、56の機器I56とはL251の出力レベルが必要であることがわかる。

【0095】図16では中継要求を発信するフローチャートを示す。

【0096】S501で中継要求に入る。中継要求は、出力最大レベルで基地局と通信できないときに発生する。例えば、図15の位置関係であれば、機器A20の電池電圧10が電圧VL4以下となり、レベル449の出力レベルで出力できずに基地局21と通信できない時などに発生するものである。

【0097】S502で電池電圧Vを読み取り、S503では電池電圧Vの電圧によって出力最大レベルを判定し（具体的には、読み取った電池電圧Vが図14のVL444からVL048のどの電圧範囲にあるかを比較）、変数Lmに代入する。

【0098】次にS504で出力レベルである変数LにL053を設定、つまり制御部6から電圧切替え回路43の出力をL048に制限し、S505で「中継要求」コマンドを送信する。

【0099】S506では「中継要求」に対する応答を一定時間待つ。ここで応答があればS507に移り中継相手に決定する。

【0100】S506で応答がない場合はS508に移り、現在設定している送信レベルLと出力最大レベルLmを比較する。ここでしがLm以上であれば、最大出力レベルでも応答する相手がないため通信不可能と判断し通信をキャンセルする。

【0101】S508でしがLmより小さければS510で出力レベルを1レベル上げ、再度S505で「中継要求」を発信する。

【0102】このようにして最も低いレベルで応答する機器を探し、その機器に中継を決定するものである。

【0103】図15の位置関係において当フローチャートを考えると、機器A20の中継要求に対して、レベル053では応答なし。レベル152でも応答なし。レベル251では機器I56が受信範囲内であり応答可能である。ここで応答すれば機器I56に中継相手が決定されることになる。

【0104】図17に「中継要求」コマンドのパケットを示す。

【0105】送信先15と送信元16とコマンド17は、図5での説明と同様であるが、データ18に現在送信している出力レベルLを付加する。

【0106】図18は中継要求元である機器A20と中継相手である機器I56と基地局21のパケットの推移を示した図である。

【0107】機器A20は図16のフローチャートに従い出力レベルを段階的に上げ、レベル053、レベル152では応答がなく、レベル251に上げる所からである。

【0108】機器A20は送信レベルをレベル251として、57で「中継要求」コマンドに送信レベルであるレベル2をデータとして付加して送信する。機器I56では、「中継要求」を受信すると、受信要求パケット57のデータからレベル251で送信してきた事を知ることができる。ここで、機器I56は自分の送信レベルを2に設定し、58で機器A20に向かい「中継受信」コマンドに設定送信レベルであるレベル251をデータに付加して送信する。

【0109】機器I56の送信レベルは当実施例では受信した「中継要求」パケット57のデータと同じレベルを設定したが、それ以上の出力レベルに設定すれば良い。

【0110】機器A20では、「中継受信」の応答を受け中継相手に決定し、59で「中継決定」コマンドを機器I56に向け送信する。

【0111】機器I56は、「中継決定」を受け、60で基地局21と通信するために最大出力レベルであるレベル449に設定し、「中継受信」を通知する。

【0112】基地局21では、機器I56に対して中継を了解する「中継OK」コマンドとデータとして通信に使用する周波数チャネルをデータに付加して送信する。

【0113】機器I56は、機器A20と通信するため送信レベルをレベル251に設定し、62で「中継OK」コマンドと使用周波数チャネルを送信する。

【0114】機器A20では、レベル251のまま、使用チャネルを用いて、63で「中継データ」を機器I56に送信する。受信した機器I56は送信レベルをレベル449に設定し、使用チャネルを用いて基地局21に対して受信データである「中継データ」にデータ送信元が機器A20であることを示すデータを付加して送信し、中継通信を終了する。

【0115】次に、図13の構成にて、中継相手と基地局の位置まで考慮して基地局側で中継相手を選択する方法を説明する。

【0116】図19に中継要求を送信するフローチャートを示す。

【0117】S601で中継要求を開始する。
【0118】S602で電池電圧Vを読み取り、S603で設定可能な最大出力レベルを判定し変数Lmに代入する。

【0119】S604では初期値としてレベル053を設定する。

【0120】S605では設定出力レベルにて「中継要求」コマンドのパケットを送信する。当パケットは図17と同じで、設定されている出力レベルをデータに付加

してある。

【0121】S606では、現在の設定レベルLと設定可能な最大出力レベルLmを比較する。ここでしがLmより小さい時は、まだ出力レベルを上げる事が可能なため、S607でレベルを1ランク上げ、S605で再度「中継要求」コマンドを送信する。

【0122】S606で設定出力レベルLが最大値Lm以上の時はこれ以上レベルを上げられないためS608で応答待ちに移る。

【0123】これより、レベル0~53から設定可能な最大出力レベルLmまで全てのレベルにて「中継要求」コマンドを送信する事になる。

【0124】「中継要求」コマンドを受信した機器は、基地局21との通信により使用チャネルを決定し、「中継受信」のコマンド送信に移る。

【0125】図20に「中継受信」コマンドのパケット構成を示す。

【0126】65が「中継受信」コマンドのパケットであり、データ18には、「中継要求」発信機のIDと受信した「中継要求」コマンドのパケットの出力レベル値（以後受信レベル）であるLrと現在の自分の設定出力レベル（基地局21にパケットを送信する時に無線部4の送信部に設定する送信レベル）を示すLtを付加する。このLrは、後述するように、「中継要求」コマンドのパケットの中で最小の出力レベル値でもよい。

【0127】ここで、中継受信機は、図19のフローチャートに従い基地局に対して出力レベルをレベル0~53から設定可能な最大出力レベルLmまで全てのレベルで「中継受信」コマンドのパケット65を送信する。

【0128】図21に基地局21での中継相手を決定するフローチャートを示す。基地局21は、図1示す機器と同様に、無線部4、通信制御部5、制御部6、メモリ7などを有する。なお、基地局21は、不図示のホストコンピュータを接続するためのインターフェース等もある。図21のフローチャートは、メモリ7に記憶されている制御部6のプログラムを示す。制御部6は、メモリ7に記憶されているプログラムにしたがって動作するマイクロコンピュータにより構成される。

【0129】S701で「中継受信」コマンドを受信して開始する。

【0130】S702で情報を保存し、S703で一定時間計測のためのタイマーをスタートさせS704で一定時間の受信待ちとなる。ここで「中継受信」コマンドを受信するとS705からS706へと移り、まずコマンドの通信元が新規か既に受信した機器かを判断する。新規の機器であればS707へと移り情報を保存し、S708でリターンして受信待ちとなる。S706で既に受信した機器であれば情報を保存をせずにS708でリターンする。

【0131】これは、「中継受信」コマンドを送信する

時には最低のレベル0~53から段階的に上げていくため、同機器からの受信であれば最初に受信した「中継受信」パケットの送信レベルが最も低い送信レベルだからである。この様にすれば、S707で保存された「中継受信」パケット中のLr（「中継要求」コマンドのパケットの出力レベル値）は、その機器が受信した「中継要求」パケットの中で最小の出力レベル値Lrになる。

【0132】なお、中継受信機が、「中継要求」パケットを最初に受信した時に、「中継受信」パケットを送信するようにしておけば、S706は、省略可能であり、S705の後、S707に進むようにしてもよい。なお、最初に受信した「中継要求」パケットは、受信できた「中継要求」パケットのうち、中継要求元がその「中継要求」パケットを送信した送信レベルLrが最小の「中継要求」パケットになる。

【0133】この場合、「中継受信」コマンドのパケット65は、データ18には、「中継要求」発信機のIDと受信した「中継要求」コマンドのパケットの中で最小の出力レベル値であるLrと現在の自分の設定出力レベル（基地局21にパケットを送信する時に無線部4の送信部に設定する送信レベル）を示すLtを付加する。

【0134】S704で一定時間が経過した時にはS709に移る。S709では、保存した情報から、機器毎に総合通信レベルLに受信レベルLrと送信レベルLtの合計を代入する。

【0135】S710では、S709で計算した総合通信レベルLの最小値となる機器を判定し、この機器を中継相手に決定する。S711ではS710で決定した中継相手に「中継OK」コマンドと受信した最小の送信出力レベルをデータに付加して通知し、S712では中継要求元に「中継OK」コマンドとデータとして中継相手と、中継受信パケットのLrである受信レベルと、使用チャネルを付加して通知する。

【0136】「中継OK」コマンドを受け、中継要求元は通知されたデータに基づいて中継相手にデータを送信し、中継相手も通知された送信出力レベルにて基地局21にデータの送信を行なうものである。

【0137】中継相手の決定例として図15の配置にて考える。尚、対象となる機器は、機器H55と機器I56であり、機器G54は通信範囲外である。

【0138】図22に図15を簡略化した配置図を示す。

【0139】中継要求元A20からの出力レベルで見ると、機器I56は6~6のレベル25~1の範囲であり、機器H55は6~7のレベル3~5~0の範囲となる。また機器I56から基地局21は6~8のレベル4~4~9の範囲であり、機器H55から基地局21は6~9のレベル2~5~1の範囲となる。よって、機器I56からの「中継受信」パケットのデータはLr=2、Lt=4となり、機器H55からの「中継受信」パケットのデータはLr=

3. $L_t = 2$ となる。

【0140】これより基地局21で計算する総合受信レベルは機器156は「6」、機器H55は「5」となり機器H55の方が小さいために通信相手は機器H55に決定される。

【0141】

【発明の効果】本発明によれば、ある相手と通信ができないと、他の装置に対して中継要求を出力する出力手段と、前記中継要求を受信すると、一定以上の電池残量がある場合に中継を行なう中継手段を備えることにより、確実に、中継を行なうことができる。

【0142】また、ある相手と通信できない時に、出力レベルを切り替えて中継要求を出し、他の端末がどの出力レベルの中継要求に応答するかに応じて中継相手を決定することにより、中継相手への出力レベルを小さくすることができます。

【0143】また、中継機能を有する複数の無線通信装置から中継局を選択する無線通信方法であって、中継要求局の送信レベルと複数の無線通信装置の送信レベルに応じて中継局を選択することにより、中継に必要な送信レベルの合計を小さくすることができる。

【0144】また、夫々相異なる中継局により中継された複数の信号を受信されると、送信要求局の送信レベルと夫々の中継局の送信レベルに応じて中継局の1つを選択することにより、中継に必要な送信レベルを小さくすることができる。

【0145】また、中継要求を受けた機器が予め必要な電力を知ることができ、中継途中の電池切れによる通信不良の発生を防げる。

【0146】また、電池残量に最も余裕のある端末を選択でき、システムとしての端末全体の電池容量を有效地に使用できる。

【0147】また、中継要求端末と中継端末のいずれも必要最小限の電力にて通信が可能となる。

【0148】また、最も効率の良い経路を選択でき、システムとしての電力効率を上げる事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施した無線通信装置である電子機器のブロック図である。

* 【図2】電圧制限回路の入出力の図である。

【図3】無線通信開始時のフローチャート図である。

【図4】基本的なパケット構成の図である。

【図5】中継要求パケットの構成図である。

【図6】中継要求機器Aの送信範囲と各機器間の位置関係の図である。

【図7】中継要求受信時のフローチャート図である。

【図8】中継要求受信機器の電池状態を示した図である。

10 【図9】中継要求機、中継機器、基地局のパケット推移図である。

【図10】中継要求受信時フローチャート図である。

【図11】中継要求受信時に基地局に通知するパケットの構成図である。

【図12】基地局が中継相手を決定するフローチャート図である。

【図13】本発明を実施した無線通信装置である電子機器のブロック図である。

【図14】電圧切替え回路の入出力の図である。

20 【図15】出力レベル毎の通信範囲と各機器の位置関係の図である。

【図16】中継要求発信時のフローチャート図である。

【図17】中継要求パケットの構成図である。

【図18】中継要求機器Aの送信範囲と各機器間の位置関係の図である。

【図19】中継要求送信時フローチャート図である。

【図20】中継受信パケットの構成図である。

【図21】基地局における中継相手決定フローチャート図である。

30 【図22】図15を簡略化した配置図である。

【符号の説明】

1 電池

2 電源部

3 電圧制限回路

4 無線部

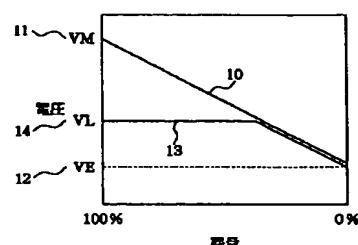
5 通信制御部

6 制御部

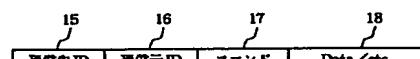
7 メモリ

*

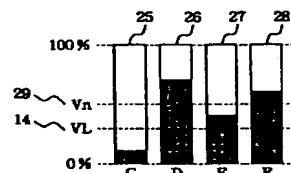
【図2】



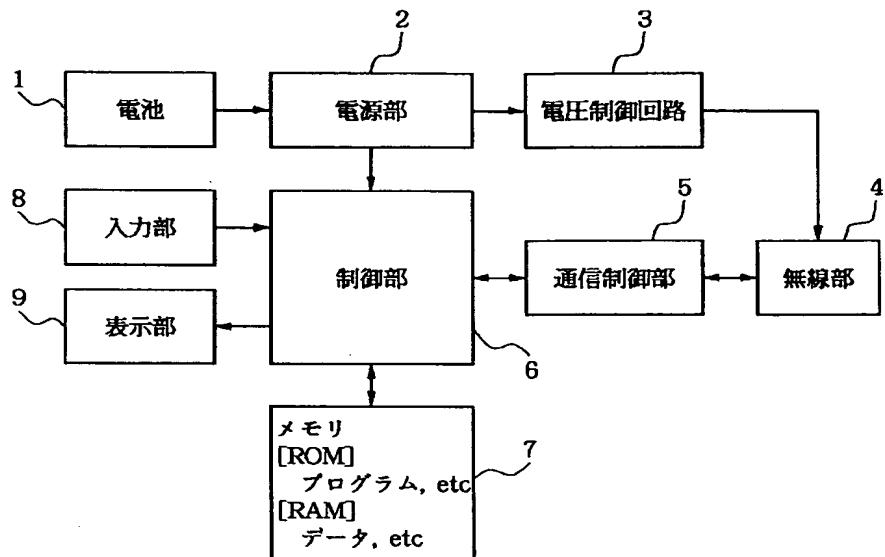
【図4】



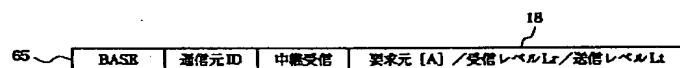
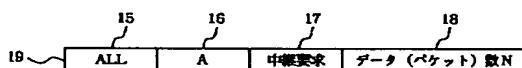
【図8】



【図1】

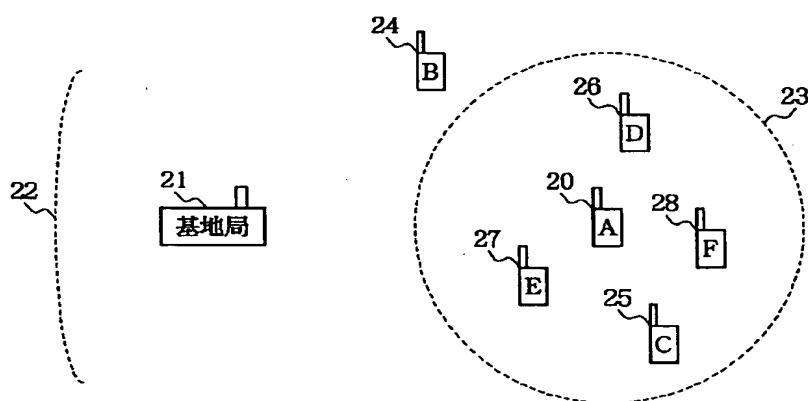


【図5】

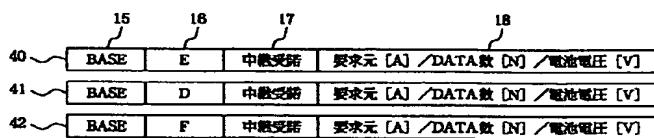


【図20】

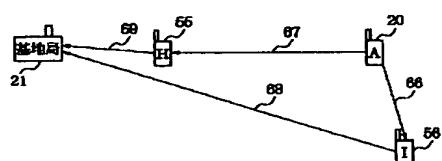
【図6】



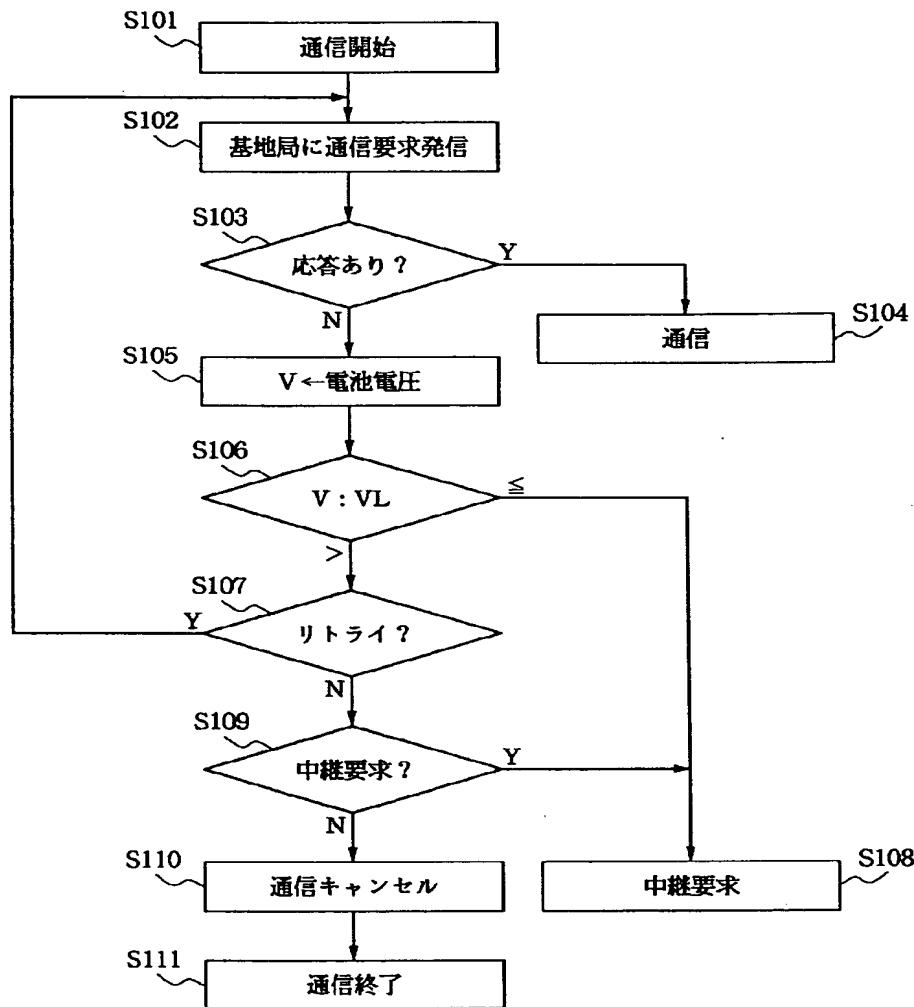
【図11】



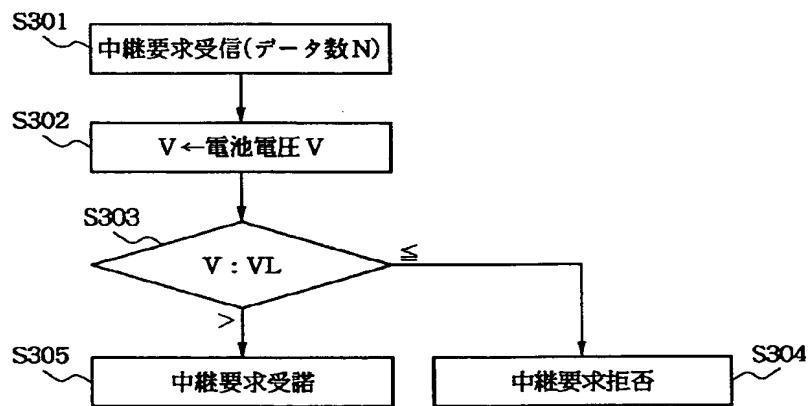
【図22】



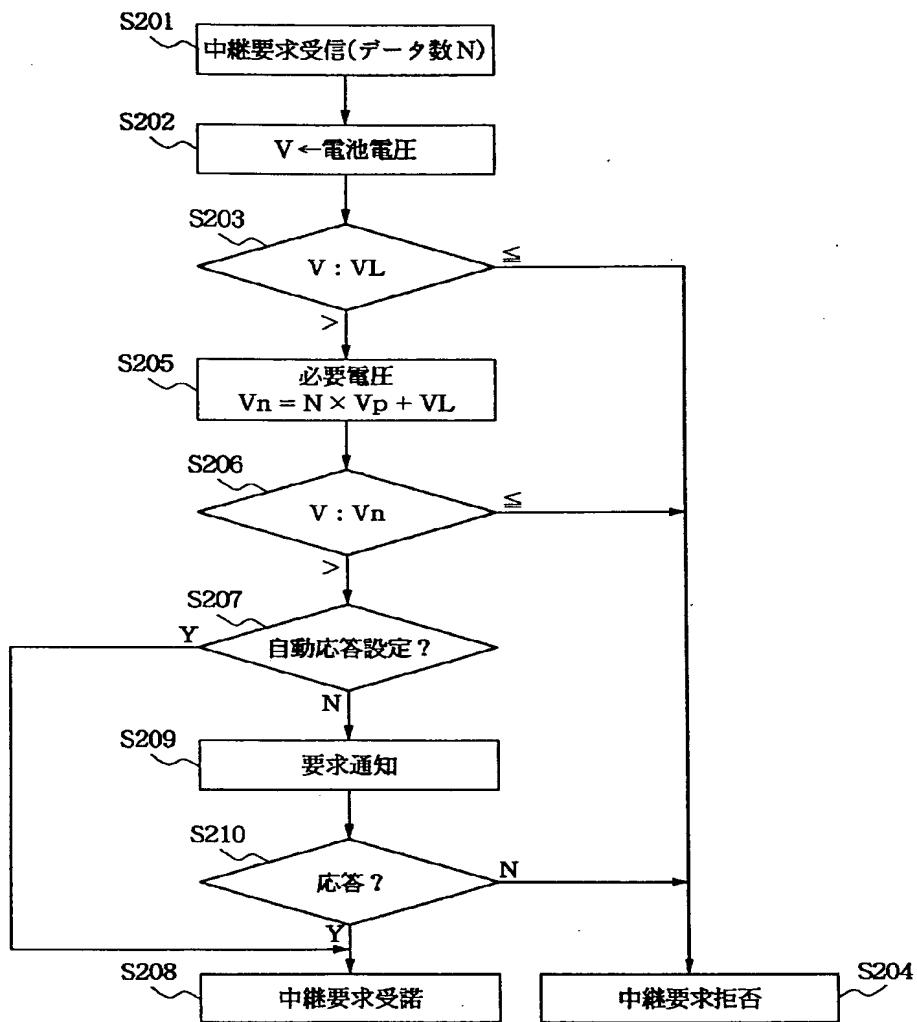
【図3】



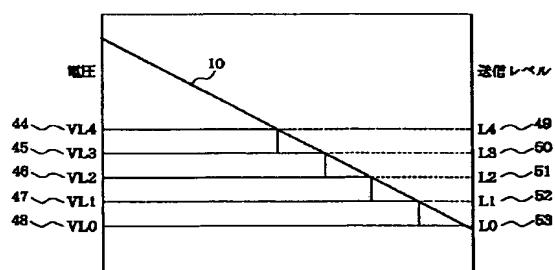
【図10】



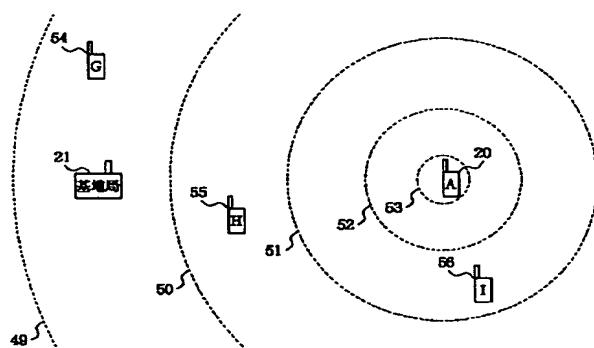
【図7】



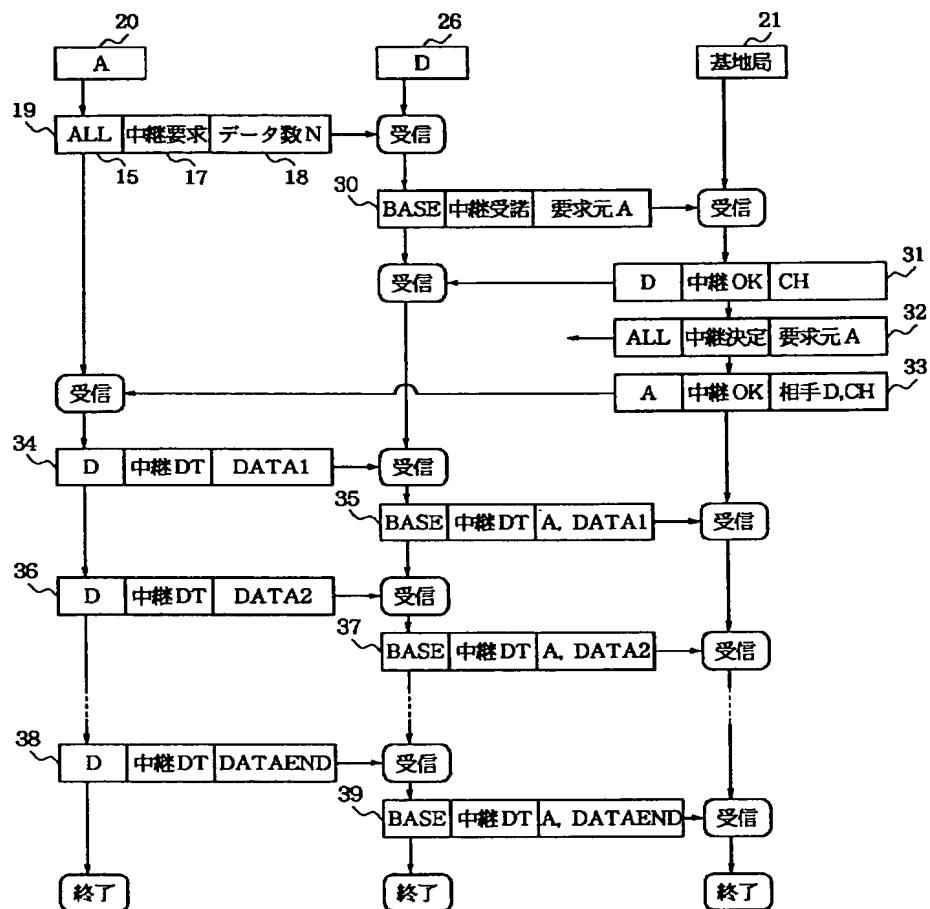
【図14】



【図15】



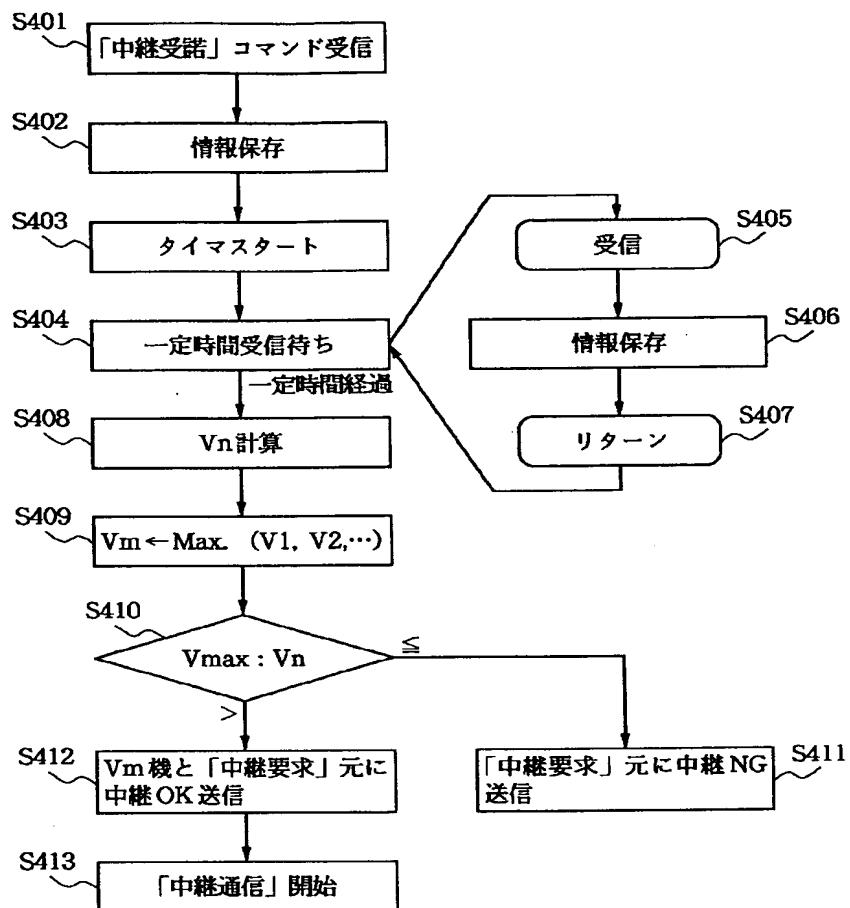
【図9】



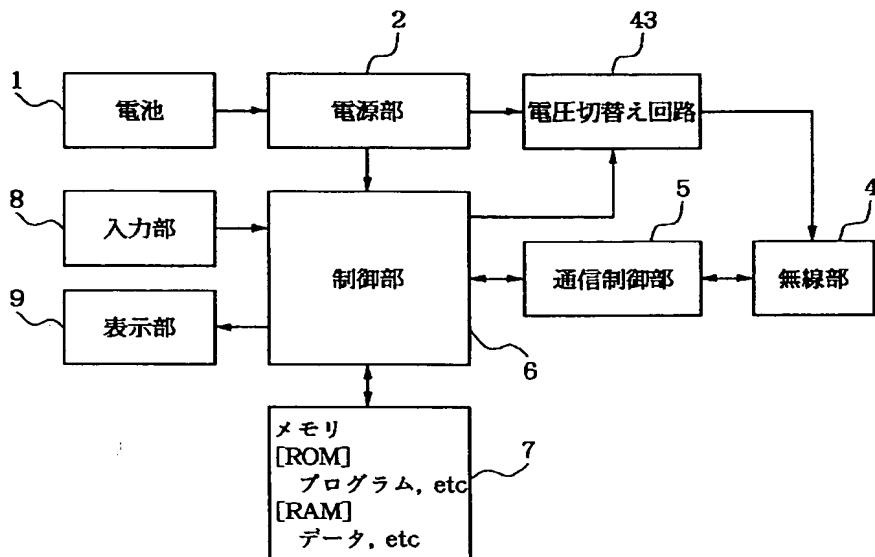
【図17】



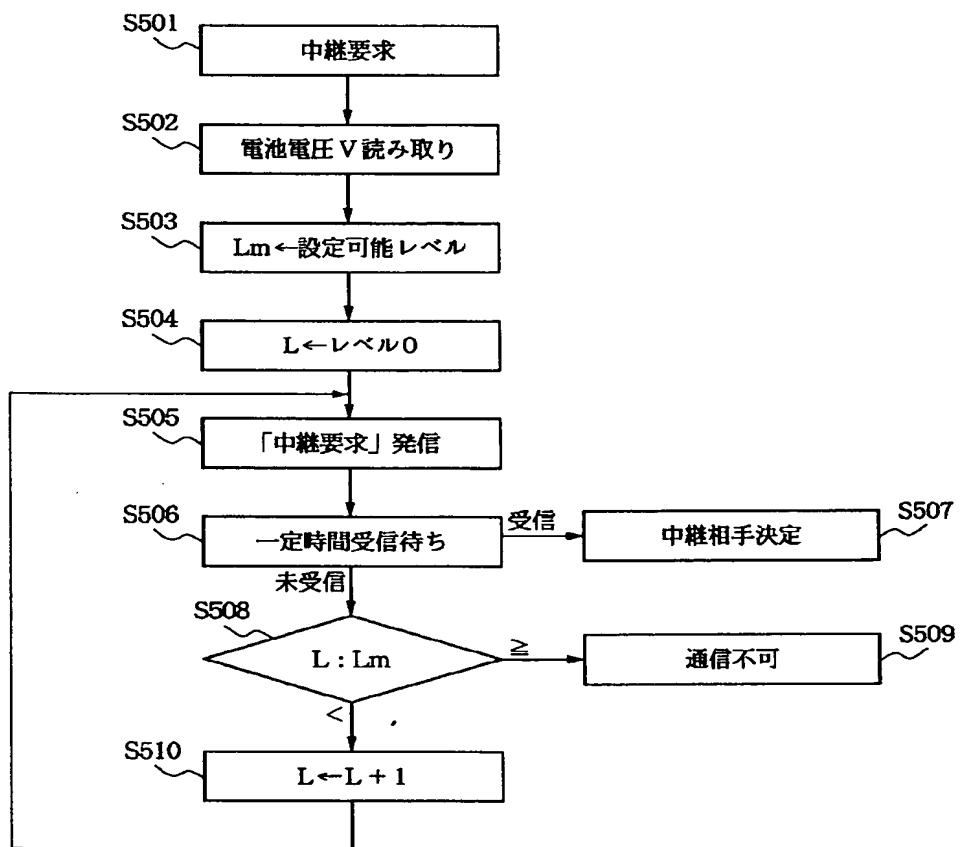
【図12】



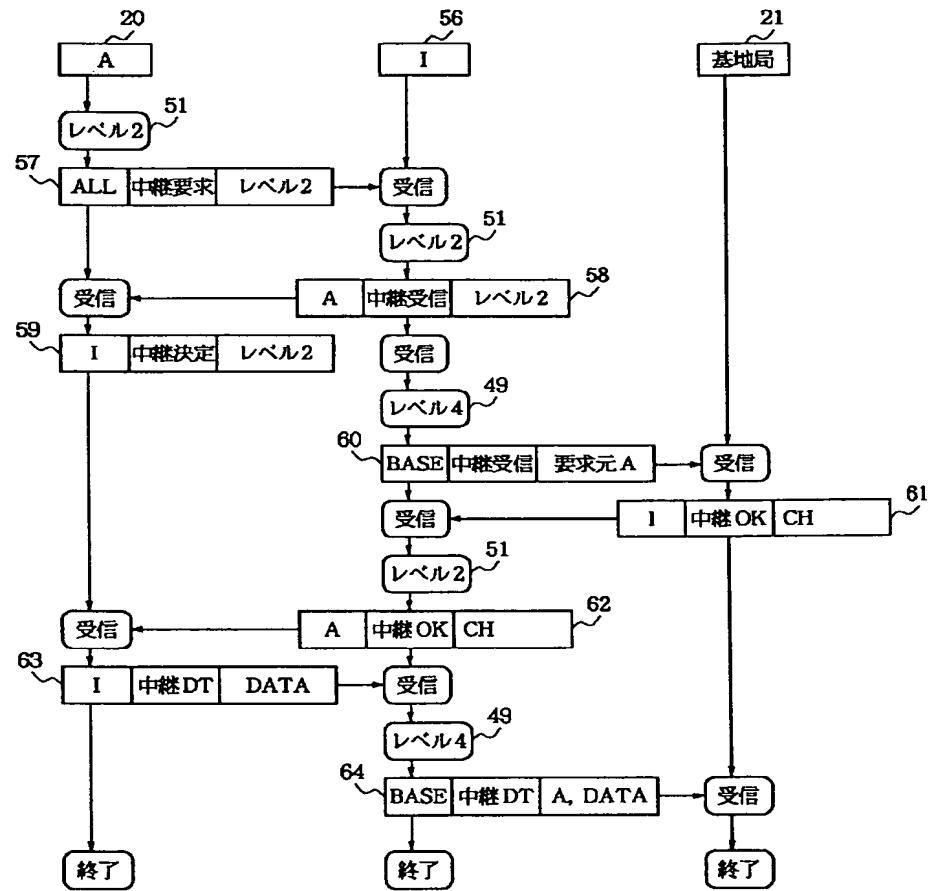
【図13】



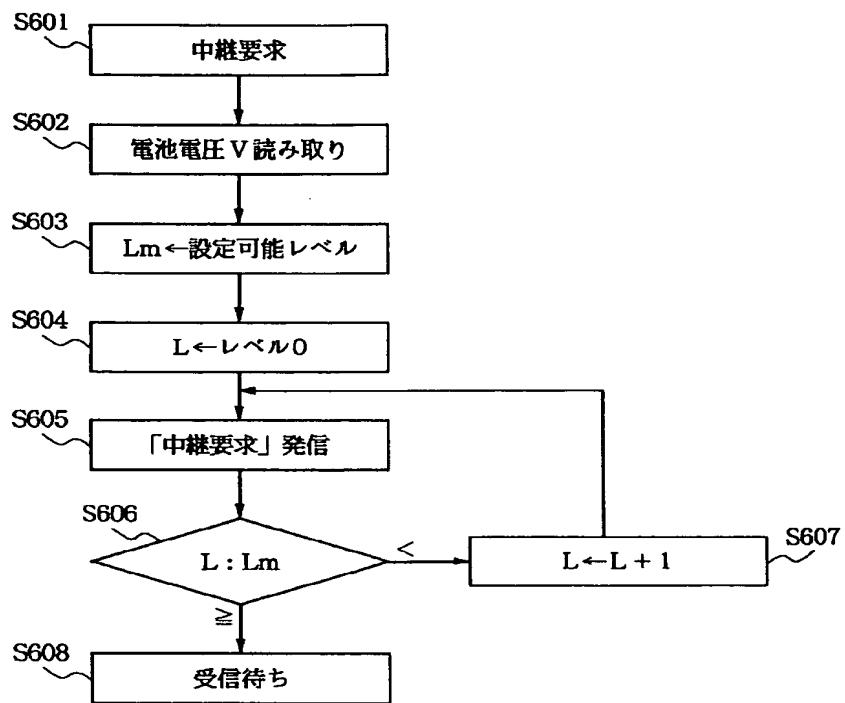
【図16】



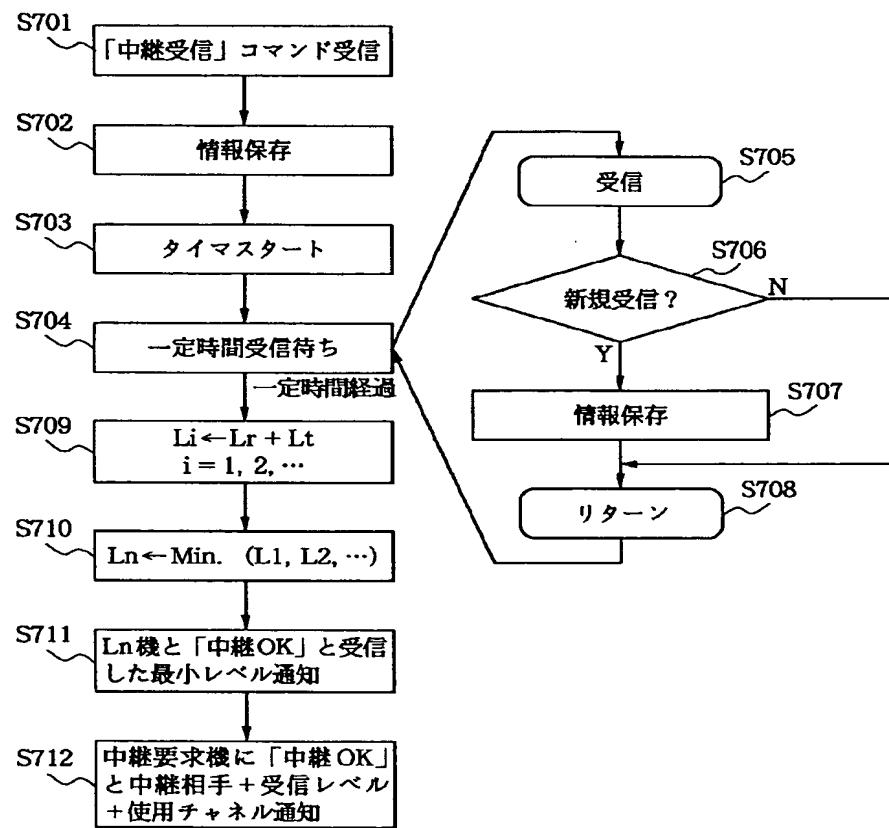
【図18】



【図19】



【図21】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.